

Influência de práticas culturais na infestação de pragas em tomateiro orgânico



Foto: Waldir A. Marouelli

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 101

Influência de práticas culturais na infestação de pragas em tomateiro orgânico

Miguel Michereff Filho
Waldir Aparecido Marouelli
Cristina Silveira Gravina
Francisco Vilela Resende
Patrícia Santos da Silva
Alice Kazuko Inoue Nagata
Ronaldo Setti de Liz

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Endereço: Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9

Caixa Postal 218

Brasília-DF

CEP 70.351-970

Fone: (61) 3385.9000

Fax: (61) 3556.5744

Home page: www.cnph.embrapa.br

E-mail: cnph.sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: Warley Marcos Nascimento

Editor Técnico: Fabio Akiyoshi Suinaga

Supervisor Editorial: George James

Secretária: Gislaíne Costa Neves

Membros: Mariane Carvalho Vidal

Jadir Borges Pinheiro

Ricardo Borges Pereira

Ítalo Moraes Rocha Guedes

Carlos Eduardo Pacheco Lima

Marcelo Mikio Hanashiro

Caroline Pinheiro Reyes

Daniel Basílio Zandonadi

Normalização bibliográfica: Antonia Veras

Editoração eletrônica: André L. Garcia

1ª edição

1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

MICHEREFF-FILHO, M.

Influência de práticas culturais na infestação de pragas em tomateiro orgânico / Miguel Michereff Filho [et al...]. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014.

32 p. - (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229; 101).

1. Tomate. 2. Produção orgânica. 3. Praga. 4. Inseto. 5. Solanum lycopersicum. I. Marouelli, W. A. II. Gravina, Cristina Silveira. III. Francisco Vilela Resende. IV. Silva, Patricia Santos da. V. Inoue-Nagata, Alice K. VI. Setti, Ronaldo Liz. VII. Título. VIII. Série.

CDD 635

©Embrapa, 2014

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	12
Resultados e Discussão.....	15
Conclusões.....	25
Referências	26

Influência de práticas culturais na infestação de pragas em tomateiro orgânico

Miguel Michereff Filho¹

Waldir Aparecido Marouelli²

Cristina Silveira Gravina³

Francisco Vilela Resende⁴

Patrícia Santos da Silva⁵

Alice Kazuko Inoue Nagata⁶

Ronaldo Setti de Liz⁷

Resumo

O controle efetivo de pragas constitui um dos principais desafios para a produção orgânica de tomate. Este trabalho teve como objetivo determinar a influência dos sistemas de irrigação, do tipo de cobertura do solo e do cultivo consorciado na ocorrência da mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e da geminivirose e dos broqueadores de frutos *Tuta absoluta* e *Spodoptera eridania* em tomateiro para mesa conduzido em sistema de orgânico. O experimento foi conduzido na Área de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças da Embrapa Hortaliças (CNPq), Brasília-DF, entre os meses de maio a outubro de 2010. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos e três repetições, totalizando 18 parcelas. Os tratamentos

¹Eng. Agr., DSc., Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – miguel.michereff@embrapa.br

²Eng. Agr., Ph.D., Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – waldir.marouelli@embrapa.br

³Eng. Agr., Doutoranda em Agronomia, Universidade Federal de Goiás – crisgravina@gmail.com

⁴Eng. Agr., DSc., Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – francisco.resende@embrapa.br

⁵Eng. Agr., Bolsista DTI-C/CNPq, Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – psspatricia@gmail.com

⁶Eng. Agr., DSc., Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – alice.nagata@embrapa.br

⁷Eng. Agr., DSc., Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – ronaldo.setti@embrapa.br

testados incluíram diferentes configurações do sistema de irrigação, tipos de cobertura do solo. A densidade populacional de insetos pragas foi avaliada semanalmente, mediante diferentes técnicas de amostragem, enquanto a incidência de geminivirose foi determinada aos 90 dias do transplântio por avaliação visual e coleta de folhas para confirmação da infecção pela técnica de PCR. Houve baixa captura de adultos de *B. tabaci* nas armadilhas adesivas (2,3-16,7 insetos/armadilha) durante o período de monitoramento. As práticas culturais testadas não interferiram efetivamente na colonização e flutuação populacional de *B. tabaci* no cultivo. Também não houve diferença significativa na incidência de geminivirose entre os tratamentos.

Por outro lado, a porcentagem de frutos danificados por lagartas de *T. absoluta* e de *S. eridania* foi significativamente menor nas parcelas submetidas à irrigação por aspersão com coentro (2,3-4,2%), enquanto as maiores infestações foram encontradas nas parcelas submetidas à irrigação por gotejo com uma linha + mulching preto e umidade elevada (7,0-16,2%), microaspersão e umidade elevada (6,5-11,5%) e gotejo com uma linha e umidade elevada (6,9-9,3%); as parcelas tratadas com irrigação por aspersão + palhada e umidade moderada e aspersão e umidade elevada assumiram posição intermediária com relação ao broqueamento dos frutos. As maiores produções de frutos comerciais ocorreram nas parcelas com irrigação por aspersão + palhada (129,2 t/ha), aspersão + consórcio com coentro (109,0 t/ha) e aspersão e umidade elevada (91,5 t/ha), enquanto a menor produção (38,5 t/ha) foi constatada nas parcelas com irrigação por gotejo com uma linha + mulching preto.

Termos para indexação: *Solanum lycopersicum*; cultivo orgânico, *B. tabaci*, *T. absoluta*, *S. eridania*, *Begomovirus*, pragas broqueadoras de frutos, manejo ambiental.

Influence of cultural practices on the occurrence of pests and geminiviruse in tomato under organic crop production

Abstract

The effective control of pests is a grate challenge for the organic production of tomato. This study aimed to determine the influence of irrigation systems, type of ground cover and intercropping on the occurrence of whitefly (*Bemisia tabaci*) and geminiviruse, as well as on fruit borer pests, *Tuta absoluta* and *Spodoptera eridania*, in tomato crop in the organic system. The experiment was carried out at the Research and Production of Organic Vegetables Area of Embrapa Vegetables (CNPV), Brasília-DF, between the months from May to October 2010. The experimental design was randomized blocks with six treatments and three replications, totaling 18 plots. The treatments included different configurations of the irrigation system, types of soil cover and intercropping tomato with coriander. Population densities of insect pests were weekly evaluated through different sampling techniques, while the incidence of geminiviruses was determined after 90 days of transplanting by visual observation of plants and random leaf sample collection, which was later used for PCR detection of geminiviruses. There was a low capture of *B. tabaci* adults on sticky traps (2.3 to

16.7 insects/trap) during the study. Cultural practices did not interfere effectively in colonization and population fluctuation of *B. tabaci* in crop. There was also no significant difference in the incidence of geminiviruse between treatments. However, the percentage of fruits damaged by larvae of *T. absoluta* and *S. eridania* was significantly lower in plots subjected to sprinkler irrigation with intercropped tomato and coriander (2.3 to 4.2%), while larger infestations were found in plots with one drip line per row of plants with black plastic mulch and high humidity (7.0 to 16.2%), microsprinkler system and high humidity (6.5 to 11.5%) and with one drip line per row of plants and high humidity (6.9 to 9.3%). The plots treated with sprinkler irrigation + straw and moderate humidity, and sprinkler irrigation and high humidity took an intermediate position with respect to the fruit damages. The highest yields of marketable fruit occurred in plots with sprinkler irrigation + straw (129.2 t/ha), sprinkler irrigation with intercropped tomato and coriander (109.0 t/ha), and sprinkler irrigation and high humidity (91.5 t/ha) while the lower yield (38.5 t/ha) was found in plots with drip irrigation with a line + mulching black.

Index terms: *Solanum lycopersicum*; organic farming, *B. tabaci*, *T. absoluta*, *S. eridania*, *Begomovirus*, fruit borer pests, environment management.

Introdução

O tomateiro, *Solanum lycopersicum* L., é uma das olerícolas mais difundidas no mundo, ocupando lugar de destaque na agricultura brasileira (MEDEIROS, 2007a). Entretanto, perdas consideráveis na produção de tomate ocorrem em razão da dificuldade no controle de insetos vetores de fitovirose e de broqueadores de frutos (CZEPAC et al., 2009; VILLAS-BÔAS; CASTELO BRANCO, 2009a; VILLAS-BÔAS et al., 2009a/b).

Dentre os vetores de fitovirose na cultura do tomateiro merece destaque a mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) (VILLAS-BÔAS et al., 2009). O biótipo B, anteriormente denominado *Bemisia argentifolii* (Bellows & Perring), foi introduzido no Brasil em meados da década de 1990, no Estado de São Paulo, proveniente de plantas ornamentais importadas da Europa e dos Estados Unidos. Difere dos demais biótipos de mosca-branca pelo fato de ocasionar desordens fisiológicas nas plantas atacadas, como o prateamento das folhas das cucurbitáceas, de onde tem origem o nome *B. argentifolii* (OLIVEIRA et al., 2001).

Os adultos da mosca-branca possuem cerca de 1 mm de comprimento, coloração esbranquiçada ou amarelo-palha, com quatro asas membranosas recobertas com pulverulência branca. Os ovos apresentam coloração amarelada, formato de pêra e são depositados na face inferior da folha, apresentando-se presos por um pedicelo. As ninfas são translúcidas, de coloração amarelo a amarelo-pálido e, após a eclosão, se fixam na face inferior da folha, onde permanecem imóveis. As ninfas passam por quatro ínstares, sendo o último chamado de pseudopupa, caracterizado morfológicamente por apresentar olhos de coloração vermelha (FRANÇA et al., 1996; VILLAS-BÔAS; CASTELO BRANCO, 2009a). Essa espécie ocasiona perdas devido ao impacto direto, decorrente da sucção contínua de seiva e da ação toxicogênica associada à sua alimentação, sendo responsável por alterações no desenvolvimento vegetativo (menor vigor) e reprodutivo (redução da floração) das plantas de tomateiro. Além disso, esses insetos excretam

o excesso da seiva na forma de gotículas de substâncias açucaradas ("honeydew") na superfície das folhas e dos frutos, favorecendo o desenvolvimento de fungos do gênero *Capnodium*, causadores da fumagina. Esse fungo cria uma capa enegrecida que dificulta a realização da fotossíntese e prejudica a aparência dos frutos. Em altas densidades populacionais a praga pode ocasionar a morte de mudas e plantas jovens, enquanto que em plantas adultas causam amadurecimento irregular dos frutos (FRANÇA et al., 1996; OLIVEIRA et al., 2001). A mosca-branca também está associada à transmissão de *Begomovirus* e *Crinivirus* ao tomateiro.

A geminivirose (ou begomovirose) é causada por um complexo de vírus do gênero *Begomovirus*, pertencentes à família Geminiviridae. Esta doença tem causado elevado prejuízo aos produtores de tomate para consumo *in natura* como também para processamento industrial. A transmissão de *Begomovirus* pela mosca-branca é do tipo persistente ou circulativa, isto é, uma vez adquirido o vírus, o inseto passa a transmiti-lo por toda sua vida. Estes vírus são adquiridos pelo inseto ao se alimentar de plantas infectadas por um período mínimo de 15 minutos. As partículas virais circulam no corpo do vetor, passando pelo seu sistema digestivo até chegar às glândulas salivares, de onde são liberadas, juntamente com a saliva, no processo de alimentação. As moscas se contaminam tanto na fase de ninfa como na fase adulta, durante a alimentação em tomateiros ou em plantas da vegetação espontânea infectadas (FERNANDES et al., 2008; INOUE-NAGATA et al., 2009).

A mosca-branca e os begomovírus por ela transmitidos impõem um dos maiores desafios para a produção de tomate orgânico no Brasil. A simples presença de alguns adultos de *B. tabaci*, logo após o transplântio, e a limitada eficiência dos inseticidas (botânicos e biológicos) sobre essa praga podem contribuir para a infecção de toda a lavoura e perdas severas na produção de tomate. A disponibilização de híbridos de tomateiro para mesa com algum nível de resistência aos vírus (embora ainda suscetíveis) contribui para a diminuição dos prejuízos, porém resulta em encarecimento do custo de produção e permanente presença do inóculo no campo (INOUE-NAGATA et al., 2009).

Com relação aos broqueadores de frutos, a traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) e a broca-grande, *Spodoptera eridania* Stoll (Lepidoptera: Noctuidae) são espécies atualmente relevantes no cerrado brasileiro (CZEPAC et al., 2009; VILLAS-BÔAS et al., 2009b).

A traça-do-tomateiro é uma praga específica das solanáceas, que pode levar à perda total da produção de tomate. Essa praga ataca folíolos, brotos apicais, meristema foliar, caules, botões florais, flores e até frutos, formando galerias transparentes nas folhas e frutos e, sobretudo nas gemas apicais, destruindo brotações novas, além de inutilizar os frutos para o consumo (SILVA; CARVALHO, 2013; VILLAS-BÔAS et al., 2009a). Nos frutos, os sintomas característicos de ataque de *T. absoluta* consistem em pequenas perfurações circulares e galerias com presença de fezes escuras, que frequentemente se concentram próximo ao pedúnculo e/ou abaixo das sépalas (região do cálice), podendo estar associadas a deformações nos frutos pequenos.

A broca-grande é uma praga de grandes culturas, como algodoeiro, feijoeiro e soja. Nos últimos anos a frequência dos surtos populacionais dessa praga em cultivos de tomateiro tem preocupado os agricultores na região Centro-Oeste. No tomateiro o comportamento alimentar de *S. eridania* é bastante variado, pois pode atacar folhas, caules, flores e frutos. Sua infestação pode ocorrer já na implantação da cultura, porém frequentemente é observada na fase reprodutiva (CZEPAC et al., 2009). Nos frutos seu ataque é caracterizado por perfurações irregulares, de tamanho variável, facilmente vistas externamente e muitas vezes associadas à destruição da polpa (SILVA; CARVALHO, 2013).

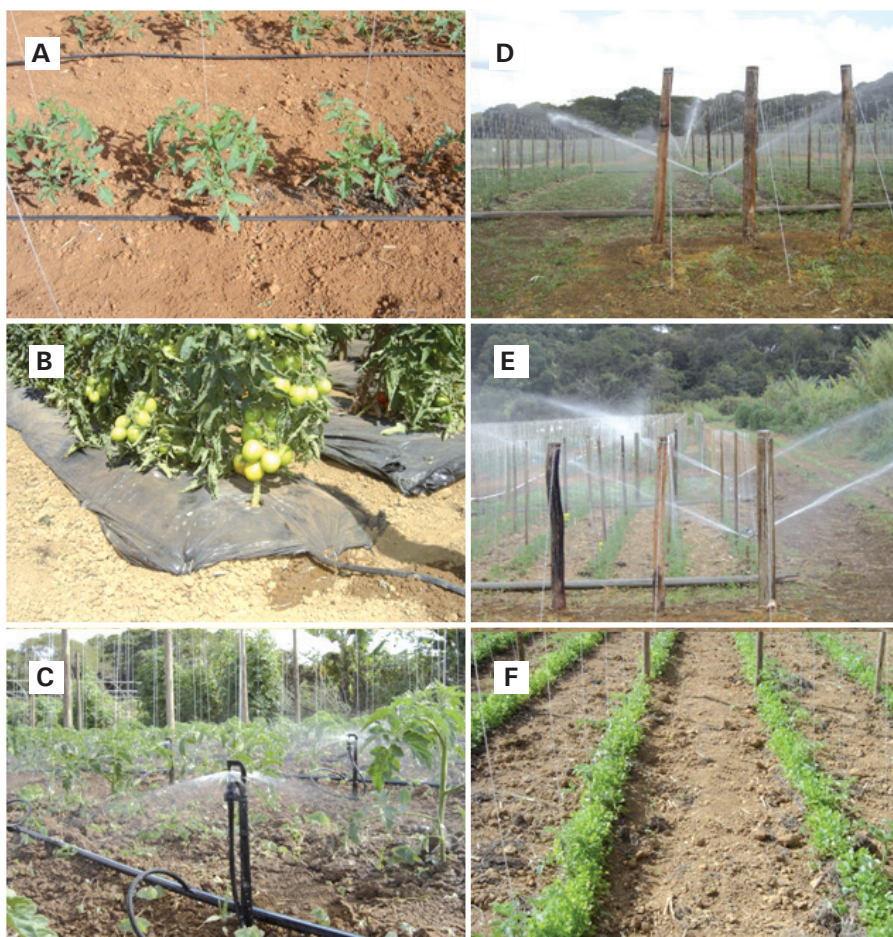
Para a produção orgânica o ataque de pragas ao tomateiro pode se tornar ainda mais crítico em algumas regiões, uma vez que os produtores certificados só podem empregar medidas alternativas aos agrotóxicos para a prevenção e o controle terapêutico e estas nem sempre estão disponíveis ou têm eficiência insatisfatória. Portanto, neste modelo de produção o controle preventivo de pragas é essencial e o manejo do ambiente de cultivo representa a primeira linha de defesa da lavoura. Para o controle de lagartas broqueadoras de frutos

de tomateiro têm sido amplamente proposta a adoção de práticas culturais como o uso da irrigação por aspersão para controle mecânico e o consórcio de tomateiro com plantas aromáticas que atraem inimigos naturais, repelem e/ou dificultam a localização das plantas hospedeiras pelas mariposas (GRAVINA et al., 2010; MEDEIROS et al., 2011). Apesar disso, pouco se sabe sobre a eficácia de tais práticas quando várias pragas ocorrem simultaneamente no mesmo cultivo. Este trabalho teve por objetivo determinar a influência do sistema de irrigação, do tipo de cobertura do solo e do cultivo consorciado na incidência de pragas e de geminivirose em tomateiro para mesa conduzido em sistema orgânico de produção.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Área de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças da Embrapa Hortaliças (CNPq), Brasília-DF, entre os meses de maio a outubro de 2010. Durante o estudo não houve precipitação pluvial. Cada parcela experimental ocupou uma área de 50 m², foi constituída de cinco fileiras de plantas com 10 m de comprimento, da cultivar Pérola. As parcelas foram distanciadas entre si por 3,5 m. As mudas foram transplantadas no dia 31 de maio de 2010, com 30 dias de idade, em sistema de fileira simples com espaçamento de 1,00 m x 0,50 m.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos e três repetições, totalizando 18 parcelas. Os tratamentos testados foram: GO - uma linha de gotejo por fileira de planta e umidade elevada; GOM - uma linha de gotejo por fileira de planta, com mulching de plástico preto e umidade elevada; MA - com microaspersão, baixa umidade e aplicação abaixo do dossel da planta; ASP_e - aspersão aplicada acima do dossel da planta e umidade elevada; ASP_{pm} - aspersão aplicada acima do dossel da planta, palhada e umidade moderada; e ASP_{co} - aspersão aplicada acima do dossel da planta e consórcio com coentro, semeado na linha de plantio 15 dias antes do transplantio do tomateiro. Para a condição de umidade elevada utilizou-se a tensão limite de 15 a 30 kPa e, para a umidade moderada a tensão limite de 30 a 60 kPa.



Fotos: Waldir A. Marouelli

Figura 1. Diferentes configurações de irrigação, cobertura do solo e consórcio avaliados com tomateiro orgânico. Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. A - uma linha de gotejo por fileira de plantas e umidade elevada (GO); B - uma linha de gotejo por fileira de plantas com “mulch” e umidade elevada (GO_m); C - microaspersão e umidade elevada (MA); D - aspersão e umidade elevada (ASP_e); E - aspersão com palhada e umidade moderada (ASP_{pm}) e F - aspersão consorciado com coentro (ASP_{co}).

Os adultos da mosca-branca foram monitorados entre 31 de maio e 20 de outubro de 2010 (da 1ª à 20ª semana após o transplântio), por amostragens estabelecidas a intervalos de sete dias, através de armadilhas plásticas adesivas (tamanho 11 cm x 11 cm) de coloração amarela com distância aproximada de 5 m entre elas. Foram utilizadas duas armadilhas por parcela, que permaneciam ativas por dois dias. Aos 0 dias do transplântio, procedeu-se, em cada tratamento a avaliação visual da incidência de geminivirose e a coleta de folhas de plantas (20 amostras/parcela) com sintomas e sem sintomas para confirmação da infecção pelo método molecular de PCR.

A população de adultos de *T. absoluta* no cultivo foi monitorada, entre 31 de maio e 20 de outubro de 2010, pela captura semanal de machos em armadilhas do modelo Redonda, iscadas com septos vermelhos, contendo 100 µl de acetato de (3E,8Z,11Z)-3,8,11-tetradecatrienila (ATTYGALLE *et al.*, 1996) e contendo pisos adesivos para armadilhamento das mariposas. Foram instaladas três armadilhas na lavoura, na altura do terço médio das plantas, em fileira diagonal e distanciadas em 30 m (UCHOA-FERNANDES; VILELA, 1994). A retirada dos pisos adesivos das armadilhas foi efetuada a intervalos semanais, após as 14 h (HICKEL; VILELA, 1991; UCHOA-FERNANDES; VILELA, 1994). A identificação e contagem dos espécimes capturados foram realizadas no Laboratório de Entomologia, da Embrapa Hortaliças.

Não foi realizado o monitoramento populacional de adultos, ovos e lagartas de *S. eridania* em razão da grande demanda de mão-de-obra para tal atividade. Alternativamente, a ocorrência desta praga nos tratamentos baseou-se nos sintomas de seu ataque aos frutos.

O ataque de *T. absoluta* e de *S. eridania* aos frutos foi monitorado em oito colheitas de tomate, realizadas a intervalos semanais, entre 01 de setembro a 20 de outubro de 2010. Em cada época de avaliação, contou-se o número de frutos sadios e danificados dos cachos, sendo determinada a porcentagem de frutos atacados por cada praga-alvo. Para o rendimento do tomateiro, considerou-se o somatório das colheitas e as variáveis em estudo foram: produção comercial (t/ha) e porcentagem de frutos atacados pelas duas espécies de broqueadores.

No tratamento fitossanitário para o controle de doenças foliares, foram efetuadas pulverizações de calda Bordalesa a 1,0% (SOUZA; RESENDE, 2003), em intervalos quinzenais. Dados meteorológicos como umidade relativa (UR) e temperatura foram medidos a 20 cm da superfície do solo, tais dados foram coletados por meio de termohigrômetros instrumento de medição da UR e da temperatura, instalados no interior de três parcelas experimentais irrigados por aspersão e três por gotejamento. Os termohigrômetros foram programados para registrar dados a cada 10 min., foram colocados dentro de abrigos climatológicos de madeira (0,32 m x 0,30 m x 0,35 m). Os dados de precipitação foram obtidos da estação meteorológica da Embrapa Hortaliças, situada a 500 m da área experimental.

Para a representação gráfica da flutuação na captura da mosca-branca nas armadilhas amarelas adesivas, na captura da traça-do-tomateiro nas armadilhas com feromônio e na intensidade de ataque dos insetos broqueadores aos frutos, utilizou-se os valores médios gerados a partir do agrupamento de todos os tratamentos ao longo do tempo.

Para as análises estatísticas, os dados referentes à captura da mosca-branca nas armadilhas amarelas adesivas foram transformados em $\log(x + 1)$, enquanto a porcentagem de plantas com geminivirose, a produção de frutos (t/ha) e a porcentagem de frutos broqueados (%) por *T. absoluta* e *S. eridania* foram previamente transformados em raiz $(x + 1/2)$. Os dados de captura da mosca-branca em cada tratamento, ao longo do tempo, foram submetidos à análise de variância (Anova) para medidas repetidas, tendo as épocas de avaliação como medidas repetidas da mesma unidade experimental. Já os de porcentagem de plantas com geminivirose, porcentagem de frutos broqueados (%) e de produção de frutos (t/ha) foram submetidos à análise de variância. Para a comparação de médias entre tratamentos utilizou-se o teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

Resultados e discussão

Constatou-se baixa captura de adultos da mosca-branca nas armadilhas adesivas durante o cultivo de tomateiro (Figura 2). Os primeiros

registros de captura de adultos ocorreram na 1ª semana após o transplante (junho). Foram observados três picos populacionais, na 2ª (junho), na 6ª (julho), e na 15ª (setembro) semana do transplante, sendo que as maiores capturas ocorreram na 2ª (11,8-16,7 insetos/

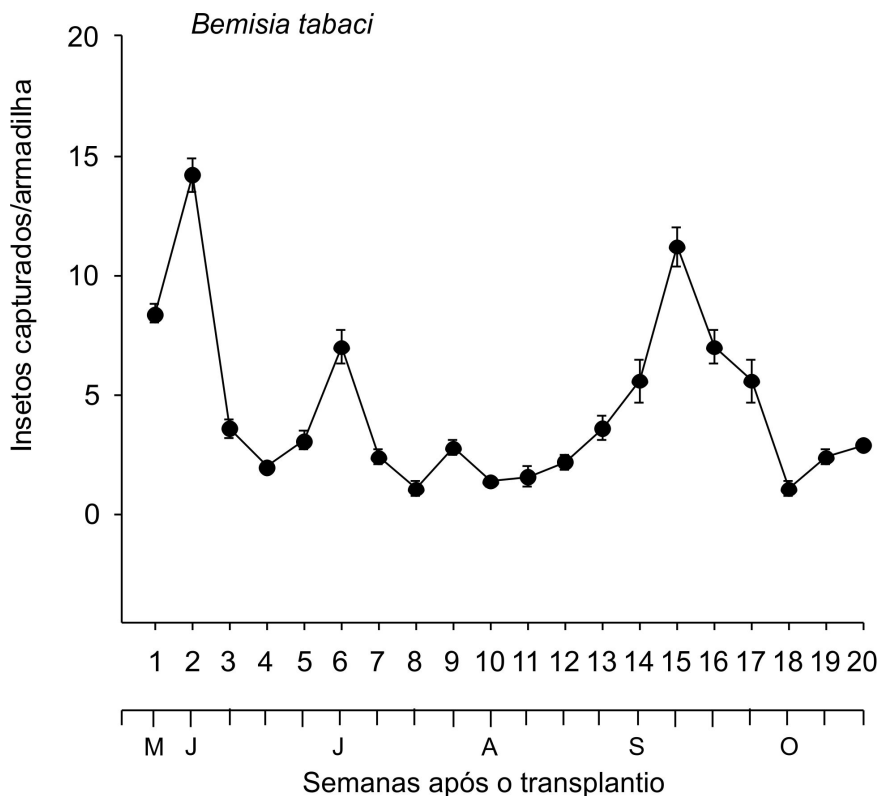


Figura 2. Captura de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B (média ± EPM) em armadilha adesiva amarela. Resultados gerados a partir do agrupamento dos tratamentos ao longo do tempo. Brasília-DF. A 1ª semana após o transplante correspondeu ao período entre 24/05/2010 e 31/05/2010 e a 20ª semana ocorreu entre 13/10/2010 e 20/10/2010, respectivamente. Não houve efeito significativo de tratamento e da interação tratamento x tempo de amostragem (Anova para medidas repetidas; $P > 0,05$).

armadilha), e na 15ª (9,3-13,5 insetos/armadilha) semana. Estes resultados mostraram que a mosca-branca pode infestar a lavoura logo após o transplântio, atacar a cultura durante todo o seu ciclo fenológico (FRANÇA et al., 1996; TOGNI et al., 2009). A alta densidade populacional da mosca-branca observada na 1ª semana pode ter ocorrido devido à chegada de adultos oriundos de outras áreas adjacentes ao cultivo. Já os altos índices de captura de adultos nas armadilhas, entre a 15ª e a 17ª semanas, estariam relacionados com o aumento da temperatura média diária (superior a 23°C), com o início do período de movimentação da mosca-branca ao longo da área cultivada e desta para outras localidades em busca de recursos mais adequados para alimentação e abrigo. Por outro lado, o declínio nas capturas das armadilhas coincidiu com o início das chuvas a partir da 19ª semana.

Embora a captura de adultos *B. tabaci* tenha variado significativamente entre as épocas de amostragem ($F_{19, 190} = 22,08$; $P = 0,0001$), não houve efeito significativo de irrigação + cobertura do solo ($F_{5,10} = 1,60$; $P = 0,2467$) e da interação irrigação + cobertura do solo x época de amostragem na captura de moscas-brancas por armadilha ($F_{95,190} = 1,20$; $P = 0,2139$). Desta forma, as diferentes configurações entre sistemas de irrigação e cobertura do solo, e o consórcio do tomateiro com coentro não interferiram efetivamente na colonização, estabelecimento, multiplicação e dispersão de *B. tabaci* no cultivo.

Também não houve diferença significativa na incidência de geminivirose entre os tratamentos testados ($F_{5,10} = 0,195$; $P = 0,5169$), variando entre 1,6% e 19,0% de plantas infectadas (Figura 3). Houve grande variação na incidência de plantas com virose entre parcelas do mesmo tratamento provavelmente porque a infestação não ocorreu de forma uniforme (reboleira) nas primeiras semanas do cultivo. Isso se deu em decorrência da forma característica do ataque da mosca-branca. Estes resultados discordam de Togni (2009), que verificou impacto negativo do consórcio tomate + coentro e da irrigação por aspersão na flutuação populacional da mosca-branca e na incidência da geminivirose em parcelas da cv. Pollyana durante a estação seca na mesma região deste estudo. Tais diferenças poderiam ser explicadas, em parte, pela reduzida infestação da praga em 2010, por diferenças

na disponibilidade de recursos (hospedeiros) para a mosca-branca e os geminivírus no entorno dos cultivos e pela cultivar utilizada, em cada estudo. Embora Hilje et al. (2001) tenham mencionado a cobertura do solo com “mulch” como uma prática promissora no manejo da mosca-branca e viroses associadas, isto não ocorreu neste estudo, provavelmente, em razão do baixo poder de reflexão da luz solar pelo “mulch” plástico preto e da palhada de capim elefante.

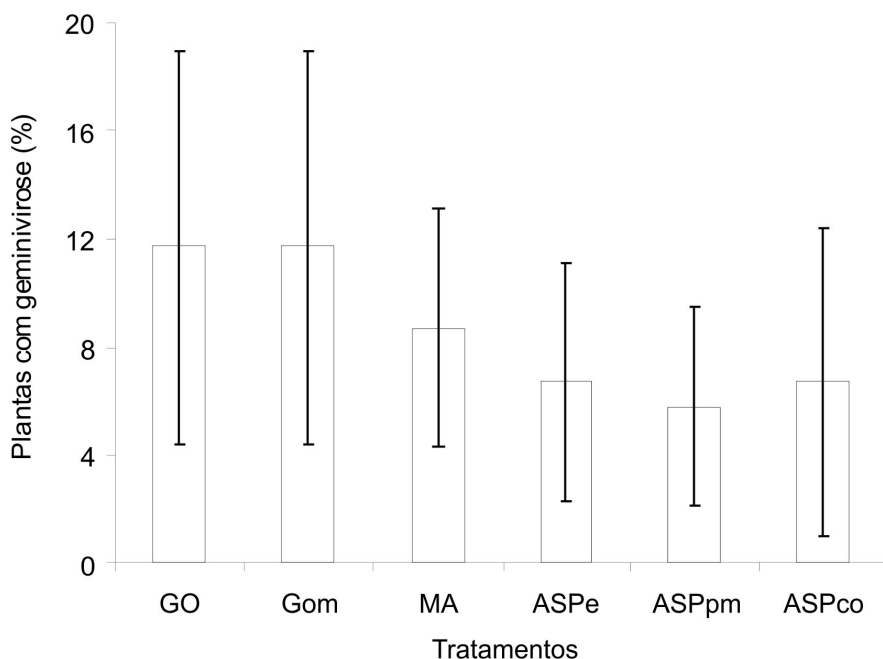


Figura 3. Porcentagem de plantas de tomate com geminivirose (média \pm EPM) em 90 dias após o transplante, nas parcelas com diferentes tipos de irrigação, cobertura morta e em consórcio. Brasília-DF. GO-uma linha de gotejo por fileira de plantas e umidade elevada; GOM-uma linha de gotejo por fileira de plantas com mulch e umidade elevada; MA-microaspersão e umidade elevada; ASPe-aspersão e umidade elevada; ASPpm-aspersão com palhada e umidade moderada; e ASPco-aspersão consorciado com coentro. Não houve efeito significativo do tratamento (Anova, $P > 0,05$).

Os primeiros registros de captura de machos de *T. absoluta* nas armadilhas com feromônio (Figura 4) ocorreram na 3ª semana após o transplântio (junho) e revelaram baixa infestação da praga ($6,3 \pm 3,1$ machos/armadilha). Foram observados cinco picos populacionais, na 6ª (junho), 8ª (julho), 11ª (agosto), 16ª (setembro) e 20ª (outubro) semanas a partir do transplântio, respectivamente. Entre os picos populacionais verificados, as maiores capturas ocorreram na 8ª ($139,7 \pm 36,9$ machos/armadilha), 11ª ($68,0 \pm 35,4$ machos/armadilha), e 20ª ($217,7 \pm 52,3$ machos/armadilha) semana do transplântio (Figura 4).

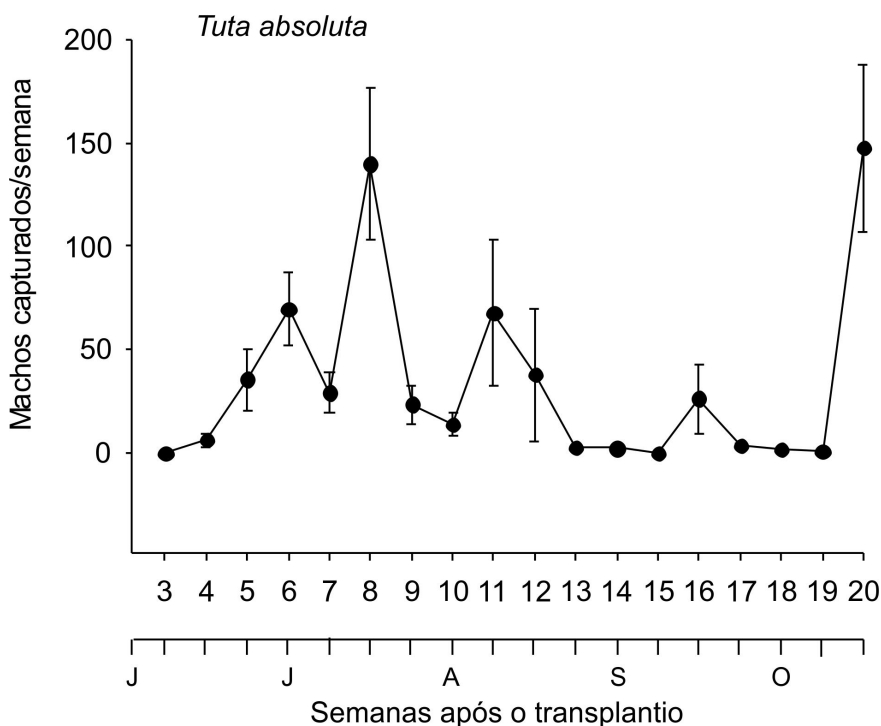


Figura 4. Captura de machos acumulados na semana (média±EPM) de *T. absoluta* em armadilhas tipo redonda iscadas com feromônio sexual sintético. Brasília – DF. A 1ª semana após o transplântio correspondeu ao período entre 24/05/2010 e 31/05/2010 e a 20ª semana ocorreu entre 13/10/2010 e 20/10/2010, respectivamente.

Estes resultados mostraram que a traça-do-tomateiro pode infestar a lavoura logo após o transplântio, bem como ataca a cultura durante todo o seu ciclo fenológico, aumentando sua população à medida que o cultivo avança, conforme mencionado por Souza et al. (1992).

O ataque de *T. absoluta* aos frutos se intensificou ao longo do período de cultivo, e foi mais elevado entre a 18ª e 20ª semana após o transplântio, quando se observou de 7% a 24% de frutos danificados (Figura 5). Conforme Bacci (2006), o ataque de *T. absoluta* intensifica-se em lavouras de tomateiro a partir da fase de frutificação.

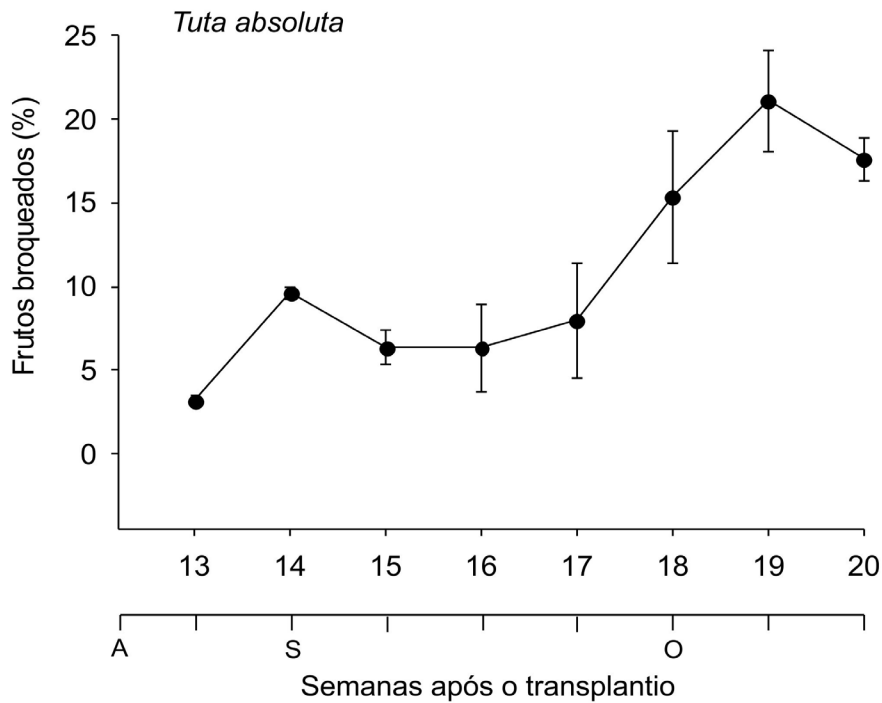


Figura 5. Porcentagem de frutos broqueados (média ± EPM) por *Tuta absoluta* em avaliações feitas durante as colheitas de tomate. Brasília-DF. Resultados gerados a partir do agrupamento dos tratamentos ao longo do tempo. A 13ª semana após o transplântio correspondeu ao período entre 20/08/2010 e 27/08/2010 e a 20ª semana ocorreu entre 13/10/2010 e 20/10/2010, respectivamente.

Comparando as Figuras 4 e 5, foi possível inferir alguns aspectos da relação entre a flutuação na captura de machos de *T. absoluta* e a intensidade de ataque dessa praga aos frutos do tomateiro. Considerando-se que o ciclo da praga entre ovo e pupa seja de aproximadamente 21 dias (COELHO; FRANÇA, 1987; SOUZA et al., 1992), e que machos capturados nas armadilhas representam parte da população de adultos que se acasala naquele momento (McNEIL, 1991), existe considerável associação entre a captura de machos e a porcentagem de frutos atacados semanas à frente.

A porcentagem média de frutos atacados por *S. eridania* (Figura 6) chegou a 30% na primeira colheita (13ª semana do transplântio; segunda quinzena de agosto), depois declinou gradualmente até a

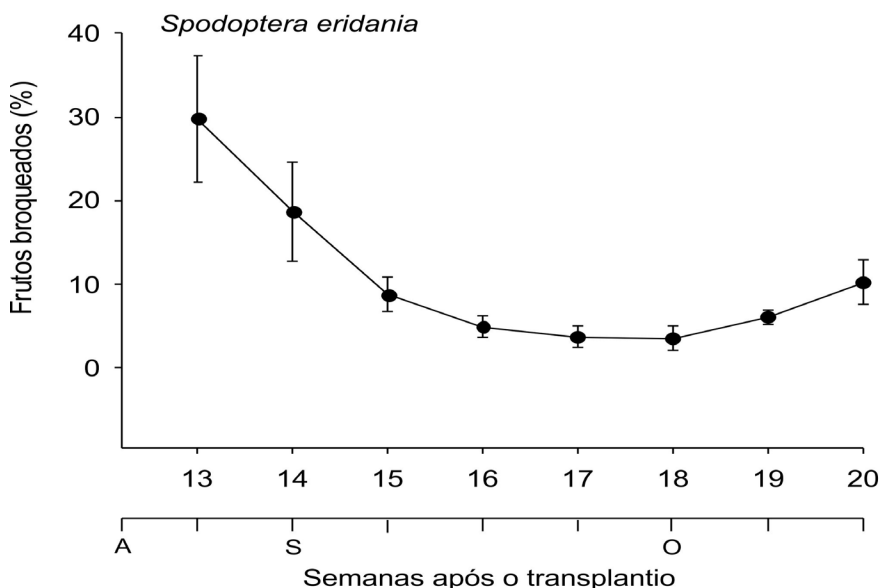


Figura 6. Porcentagem de frutos broqueados (média \pm EPM) por *Spodoptera eridania* em avaliações feitas durante as colheitas de tomate. Brasília-DF. Resultados gerados a partir do agrupamento dos tratamentos ao longo do tempo. A 13ª semana após o transplântio correspondeu ao período entre 20/08/2010 e 27/08/2010 e a 20ª semana ocorreu entre 13/10/2010 e 20/10/2010, respectivamente.

17ª semana (segunda quinzena de setembro) em todos os tratamentos e, por fim, observou-se um pequeno pico de ataque desta praga (10% de frutos broqueados) na última avaliação (20ª semana do transplântio; segunda quinzena de outubro). Estes resultados indicaram que, *S. eridania* é uma praga que ocorre em surtos populacionais na transição entre as estações seca e chuvosa (agosto/setembro) e, esporadicamente pode atacar em menor intensidade os frutos do tomateiro. A ocorrência desta praga nos cultivos do tomateiro, principalmente nos dois primeiros cachos de frutos formados, pode estar associada a fatores climáticos (veranicos) e ao final da safra (colheita) de cultivos extensivos de plantas hospedeiras (feijoeiro, algodoeiro e a soja) na região Centro-Oeste (CZEPACK et al., 2009).

Neste estudo, os frutos do tomateiro foram atacados em momentos distintos por lagartas de *T. absoluta* e de *S. eridania*, muito embora não se possa descartar que ambas tenham coexistido em algumas ocasiões durante o cultivo. Miranda et al. (2005), também observaram que em sistemas de produção convencional de tomateiro de mesa, a ocorrência de *S. eridania* e *T. absoluta* foram similares nos tratamentos de manejo integrado de pragas e no sistema de calendário de aplicação de inseticidas, exceto durante as fases iniciais do período de frutificação, quando somente *S. eridania* foi encontrada, e no final da colheita, quando a população de *T. absoluta* foi maior.

Considerando-se os dados de colheita de tomate (Tabela 1), detectou-se efeito significativo do tipo de irrigação + cobertura do solo na produção total ($F_{5,10} = 5,73$; $P = 0,0095$) e na produção comercial de frutos do tomateiro ($F_{5,10} = 9,83$; $P = 0,0013$). A maior produção total de frutos foi obtida nas parcelas submetidas à irrigação por irrigação por aspersão + palhada elevada (ASPpm; 146,4 t/ha), enquanto as menores produções foram obtidas com irrigação por gotejo com uma linha e umidade elevada (GO; 85,4 t/ha) e irrigação por gotejo com uma linha + mulching preto e umidade elevada (GOM; 78,2 t/ha), sem diferença estatística entre si. As parcelas tratadas com irrigação por aspersão + consórcio com coentro (ASPco), aspersão e umidade elevada (ASPe) e microaspersão e umidade elevada (MA), por sua vez, geraram produções de frutos intermediárias em relação

Tabela 1. Produção de frutos e porcentagem de frutos broqueados com base nas colheitas do tomateiro. Brasília – DF, 2010.

Tratamentos	Produtividade (t/ha)		Frutos broqueados (%)		
	Total	Comercial	<i>T. absoluta</i>	<i>S. eridania</i>	Broqueadores
GO	85,42 ± 17,92 b	61,31 ± 12,33 b	6,94 ± 1,64 a	9,30 ± 2,06 b	16,25 ± 3,23 a
GOM	78,24 ± 11,22 b	38,51 ± 3,70 b	7,08 ± 0,38 a	16,21 ± 2,76 a	23,29 ± 3,12 a
MA	110,41 ± 8,19 ab	77,00 ± 5,40 b	6,53 ± 1,01 a	11,45 ± 2,05 b	17,98 ± 2,60 a
ASPpm	156,42 ± 4,59 a	129,24 ± 4,48 a	8,81 ± 0,13 a	4,72 ± 0,37 c	13,53 ± 0,45 ab
ASPe	120,26 ± 30,63 ab	91,54 ± 27,03 a	6,47 ± 1,67 a	6,71 ± 1,48 c	13,18 ± 3,07 ab
ASPco	123,75 ± 11,17 ab	109,04 ± 9,51 a	4,24 ± 0,47 b	2,34 ± 0,38 d	6,58 ± 0,56 b
CV (%)	18,26	19,85	24,87	11,51	10,75

Valores médios gerados a partir de avaliações quinzenais, em 20 plantas por parcela, e três repetições por tratamento. Dados transformados em $\sqrt{x+1}$. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, respectivamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Peso total = peso comercial + peso refugo. GO-uma linha de gotejo por fileira de plantas e umidade elevada; GOM-uma linha de gotejo por fileira de plantas com mulching preto e umidade elevada; MA-microaspersão e umidade elevada; ASPe-aspersão e umidade elevada; ASPpm-aspersão com palhada e umidade moderada; e ASPco-aspersão associada a cultivo de tomateiro consorciado com coentro.

aos demais tratamentos, correspondendo a 123,8, 120,26 e 110,4 t/ha, respectivamente. As maiores produções propiciadas pelo sistema de irrigação por aspersão, possivelmente estão associadas a efeitos positivos à cultura como, a melhora no microclima ao redor das plantas e maior área foliar ativa no dossel do tomateiro em razão do controle mecânico de doenças foliares causadas por fungos fitopatogênicos e de insetos pragas que atacam as folhas. Isto resultaria em maior vigor das plantas e alta produção de fotoassimilados que, por sua vez, seriam mobilizados para a produção de frutos.

Para a produção comercial de frutos do tomateiro, o maior índice de produtividade também foi obtido nas parcelas submetidas à irrigação por aspersão + palhada e umidade moderada (ASPpm; 129,2 t/ha), aspersão + consórcio com coentro (ASPco; 109,0 t/ha) e aspersão e umidade elevada (ASPe; 91,5 t/ha), as quais não diferiram

significativamente entre si; enquanto as menores produções foram obtidas com irrigação por microaspersão e umidade elevada (MA; 110,4 t/ha); gotejo com uma linha e umidade elevada (GO; 85,4 t/ha) e gotejo com uma linha + mulching preto e umidade elevada (GOM; 78,2 t/ha), sem diferença estatística entre si. A produtividade, em frutos comerciais, obtida em todos os tratamentos deste estudo foi superior àquelas obtidas por Tamiso (2005) e Souza et al. (2007), em sistemas de produção orgânica de tomateiro de mesa.

Na avaliação da qualidade dos frutos colhidos, observou-se efeito significativo do tipo de irrigação + cobertura do solo na porcentagem de broqueamento pela traça-do-tomateiro ($F_{5,10} = 9,83$; $P = 0,0013$), pela broca-grande ($F_{5,10} = 17,83$; $P = 0,0001$) e por ambos os insetos broqueadores ($F_{5,10} = 9,83$; $P = 0,0013$), respectivamente.

A porcentagem de frutos atacados por ambos os insetos broqueadores (Tabela 1) foi significativamente menor nas parcelas submetidas à irrigação por aspersão + consórcio com coentro (ASPco), enquanto as maiores porcentagens de frutos broqueados foram encontradas nas parcelas submetidas à irrigação por gotejo com uma linha + mulching preto e umidade elevada (GOM), microaspersão e umidade elevada (MA) e gotejo com uma linha e umidade elevada (GO), as quais não diferiram significativamente entre si (Tabela 1); já as parcelas tratadas com irrigação por aspersão + palhada (ASPPm) e umidade moderada e aspersão e umidade elevada (ASPe), assumiram posição intermediária com relação ao broqueamento dos frutos. Resultados semelhantes para os broqueadores de frutos *T. absoluta*, *S. eridania* e *Helicoverpa zea* foram relatados por GRAVINA et al. (2010), em estudo realizado com tomate mesa consorciado em cultivo orgânico e sob diferentes sistemas de irrigação na mesma região.

O coentro, além de poder interferir no comportamento de seleção hospedeira de mariposas, também tem se mostrado importante atrativo e fonte complementar de recursos alimentares para inimigos naturais em cultivos orgânicos (TOGNI et al., 2010; MEDEIROS et al., 2011). A palhada no solo sob irrigação por aspersão, por sua vez, pode propiciar maior umidade e temperaturas amenas na superfície do

solo, cujas condições são favoráveis à colonização e maior atividade de inimigos naturais no cultivo durante o período seco (VENZON et al., 2001; SILVA; CARVALHO, 2004). Por outro lado, a presença de mulching preto sobre o solo poderia ser mais favorável à *S. eridania*, primeiramente por garantir abrigo a lagartas grandes contra inimigos naturais durante o dia.

Em geral, a porcentagem de frutos broqueados foi superior a 5%, sendo um nível de ataque muito elevado e intolerável na produção convencional de tomateiro (BACCI et al., 2007; BENVENGA et al., 2007). Contudo, em razão da maior tolerância a pequenas inconformidades nos frutos pelo mercado consumidor de hortaliças orgânicas (SOUZA; RESENDE, 2003), tal severidade de ataque nem sempre resulta em perdas consideráveis e na redução da produção comercial de frutos. Neste contexto, o tratamento com irrigação por gotejo com uma linha + mulching preto e umidade elevada (GOM) teve 50,8% de perda efetiva na produção, enquanto a irrigação por aspersão + consórcio com coentro (ASPco) apresentou apenas 11,9% de refugos.

Dos resultados obtidos, também se infere que, no cultivo orgânico de tomateiro deve-se dobrar o monitoramento de broqueadores de frutos durante todo o período de produção, incluindo-se a adoção de planos de amostragem que considerem o comportamento de cada espécie de inseto broqueador.

Conclusões

- O consórcio tomate + coentro, a irrigação por aspersão e a cobertura do solo com “mulch” plástico ou palhada não foram eficientes como medida preventiva para colonização, estabelecimento, distribuição e incidência de *B. tabaci* e geminivírus em cultivo de tomate orgânico durante o período de baixa precipitação pluvial;
- Nas condições do presente estudo o ataque da broca-grande (*S. eridania*) foi elevado nos primeiros cachos de frutos do terço inferior do dossel da planta e declinou posteriormente, enquanto a infestação

da traça-do-tomateiro (*T. absoluta*) inicialmente foi baixa, mas aumentou nas últimas colheitas;

- A irrigação por aspersão associada ao sistema de cultivo de tomate orgânico consorciado com coentro reduziu as injúrias nos frutos ocasionadas pela traça-do-tomateiro e pela broca-gigante; e
- Novos estudos deverão ser realizados para confirmação dos resultados ao longo de várias safras de tomateiro orgânico e para reconfiguração das práticas culturais, visando o controle preventivo da mosca-branca e dos broqueadores de frutos.

Referências

ATTYGALE, A. B.; JHAM, G. N., SVATOS, A.; FIGHETTO, R. J. S.; MEINWALD, J.; VILELA, E. F.; FERRARA, F. A.; UCHOA-FERNANDES, M. A. (3E,8Z,11Z) - 3,8,11-Tetradecatrienyl Acetate, Major Sex Pheromone Component of the Tomato Pest *Scrobipalpusoides absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, Oxford, v. 4, p. 305-314, 1996.

BACCI, L.; PICANÇO, M. C.; QUEIROZ, R. B.; SILVA, E. M. Sistema de tomada de decisão de controle dos principais grupos de ácaros e insetos-praga em hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo Integrado de doenças e pragas: hortaliças**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. Cap. 12, p. 423-462.

BACCI, L. **Fatores determinantes do ataque de *Tuta absoluta* ao tomateiro**. 2006. 123 f. (Mestrado em Fitopatia) - Universidade Federal de Viçosa.

BENVENGA, S. R.; FERNANDES, O. A.; GRAVENA, S. Tomada de decisão de controle da traça-do-tomateiro através de armadilhas com feromônio sexual. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, p. 164-169, abr./jun. 2007.

COELHO, M. C. F.; FRANÇA, F. H. Biologia, quetotaxia da larva e descrição da pupa e adulto da traça-do-tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, p. 129-135, fev. 1987.

CZEPAC, C.; BORGES, J. D.; TEIXEIRA, L. P.; GUIMARÃES, H. O.; CARVALHO, M. M.; OLIVEIRA, T. C.; NAKATANI, J. K.; SANTANA, H. G. Lucros perfurados: vigilância constante. Pragas. **Cultivar Hortalças e Frutas**, Pelotas, n. 58, p. 03-07, out./nov. 2009.

FERNANDES, F.R.; ALBUQUERQUE, L.C.; GIORDANO, L.B.; BOITEUX, L.S.; ÁVILA, A.C.; INOUE-NAGATA, A.K. Diversity and prevalence of Brazilian begomoviruses associated to tomatoes. **Virus Genes**, Norwell-Mass, v. 36, p. 251-258, 2008.

FRANÇA, F. H, VILLAS BOAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Jaboticabal, v. 25, p. 369-372, 1996.

GRAVINA, C. S.; MEDEIROS, M. A.; MAROUELLI, W. A.; JUNQUEIRA, A. M. R.; VIEIRA, H. G.; BORGES, D. N. Efeito do sistema de irrigação e de cultivo na produção e em danos de insetos na cultura de tomate em sistema orgânico de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 2, p. S2827-S2833, jul. 2010. CD-ROM. Suplemento. Trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura, 50., 2010, Guarapari. Cinquenta anos contribuindo para a saúde da população brasileira. Trabalho A2711-T4280.

HICKEL, E. R.; VILELA, E. F. Comportamento de chamamento e aspectos do comportamento de acasalamento de *Scrobipalpuloides absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), sob condições de campo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 20, p. 173-182, 1991.

HILJE, L.; COSTAB, H. S.; STANSKY, P. A. Cultural practices for managing *Bemisia tabaci* and associated viral diseases. **Crop Protection**, Surrey, v. 20, p. 801–812, 2001.

INOUE-NAGATA, A. K.; ÁVILA, A. C.; VILLAS BÔAS, G. L. **Os geminivírus em sistema de produção interada de tomate indústria.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 71).

McNEIL, J. N. Behavioral ecology of pheromone - mediated communication in moths and its importance in the use of pheromone traps. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 36, p. 407-430, 1991.

MEDEIROS, M. A. de. **Papel da biodiversidade no manejo da traça-de-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae).** 2007, 145 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

MEDEIROS, M. A.; SUJII, E. R.; MORAIS, H. C. Fatores de mortalidade na fase de ovo de *Tuta absoluta* em sistemas de produção orgânico e convencional de tomate. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 1, p. 72-80, 2011.

MIRANDA, M. M. M.; PICANÇO, M. C.; ZANUNCIO, J. C.; BACCI, L.; SILVA, E. M. Impact of integrated pest management on the population of leafminers, fruit borers, and natural enemies in tomato. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, p. 204-208, 2005.

OLIVEIRA, M. R. V.; HENNEBERRY, T. J.; ANDERSON, P. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. **Crop Protection**, Surrey, v. 20, p. 709-723, 2001.

SILVA, C. S.; CARVALHO, A. G. Manejo Integrado de pragas. In: ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia.** 2. ed. rev. ampl. Lavras: Editora Universitária de Lavras, 2013. p. 309- 365.

SOUZA, J. C. de; REIS, P. R.; SALGADO, L. O. **Traça-do-tomateiro: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle.** Belo Horizonte: EPAMIG, 1992. p. 5-19. (Epamig. Boletim Técnico, 38).

SOUZA, J. L. de.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica.**

Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564 p.

SOUZA, J. H.; COSTA, M. S. S. M.; COSTA, L. A. M.; MARINI, D.; CASTOLDI, G.; PIVETTA, L. A.; PIVETTA, L. G. Produtividade de tomate em função da adubação orgânica e biodinâmica e da presença de cobertura do solo e de plantas companheiras. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, n. 2, p. 842-845, out. 2007.

TAMISO, L. G. **Desempenho de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sob sistemas orgânicos de cultivo protegido.** 2005. 87 f. Dissertação. (Mestrado). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agronomia "Luis de Queiroz", Piracicaba, SP.

TOGNI, P. H. B. **Bases ecológicas para o manejo de *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em sistemas orgânicos de produção de tomate.** 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

TOGNI, P. H. B.; FRIZZAS, M. R.; MEDEIROS, M. A.; NAKASU, E. Y. T.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. Dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* biótipo B em tomate monocultivo e consorciado com coentro sob cultivo orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 179-184, abr./jun. 2009.

TOGNI, P. H. B.; CAVALCANTE, K. R.; LANGER, L. F.; GRAVINA, C. S.; MEDEIROS, M. A.; PIRES, C. S. S.; FONTES, E. M. G.; SUJII, E. R. Conservação de inimigos naturais (Insecta) em tomateiro orgânico. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 4, p. 669-676, 2010.

UCHOA-FERNANDES, M. A.; VILELA, E. F. Field trapping of tomato worm, *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) using virgin females. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, p. 271-276, 1994.

VENZON, M.; PALLINI, A.; AMARAL, L. S. S. D. Estratégia para o manejo ecológico de pragas. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 212, p. 19-28, set./out. 2001.

VILLAS-BÔAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M. **Manejo integrado da mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) em sistema de produção integrada de tomate indústria (PITI)**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 70).

VILLAS-BÔAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M.; MEDEIROS, M. A. **Manejo integrado da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) em sistema de produção integrada de tomate indústria (PITI)**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 73).

ANOTAÇÕES:

[illegible]



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

